

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-272011

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl. H02J 7/10  
B60L 11/18  
H01M 10/44  
H02J 7/00

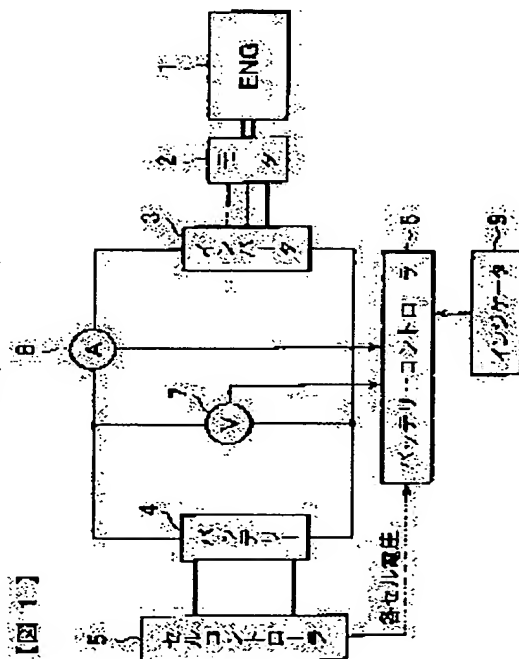
(21)Application number : 2001-068655 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD  
(22)Date of filing : 12.03.2001 (72)Inventor : HIRATA NORIHIKO  
SAKAI KENICHI

#### (54) CHARGING AND DISCHARGING CONTROL UNIT

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a charging and discharging control unit using power inputted and outputting considering the internal resistance of a unit battery for controlling the charging and discharging of an assembly battery.

**SOLUTION:** When discharging, the total voltage and current of a battery 4 are sampled by a voltage sensor 7 and a current sensor 8. A battery controller 6 carries out a regression operation based on the sampled data for calculating power that can be inputted and outputted. When discharging, the voltage of each cell for composing the battery 4 is detected by a cell controller 5. In the battery controller 6, a regression operation on each cell is carried out based on the sampled cell voltage and current, and a cell having the maximum internal resistance is obtained. Then, the power that can be inputted and outputted is corrected based on the regression operation result of the cell having the maximum internal resistance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3711881

[Date of registration] 26.08.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-272011

(P2002-272011A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 J 7/10	Z H V	H 0 2 J 7/10	Z H V B 5 G 0 0 3
			Z H V H 5 H 0 3 0
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	C 5 H 1 1 5
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	P
H 0 2 J 7/00	Z H V	H 0 2 J 7/00	Z H V P

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-68655 (P2001-68655)

(22) 出願日 平成13年3月12日 (2001.3.12)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 枚田 典彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 酒井 健一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

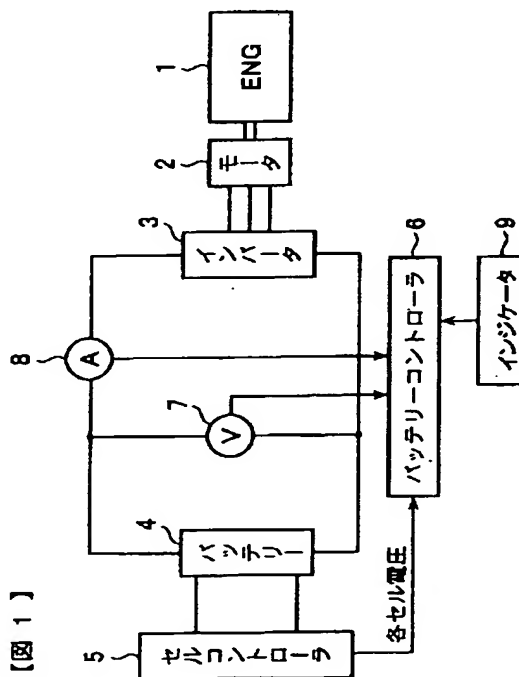
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充放電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 単位電池の内部抵抗を考慮した入出力可能電力を用いて組電池の充放電制御を行う充放電制御装置の提供。

【解決手段】 放電中に、バッテリー4の総電圧および電流値を電圧センサ7および電流センサ8によりサンプリングする。バッテリーコントローラ6は、そのサンプリングデータに基づいて回帰演算を行い入出力可能電力を算出する。この放電中には、バッテリー4を構成する各セルのセル電圧がセルコントローラ5により検出される。バッテリーコントローラ6では、サンプリングされたセル電圧および前記電流値に基づいて各セルに関する回帰演算を行い、最大内部抵抗を有するセルを求める。そして、最大内部抵抗を有するセルの回帰演算結果に基づいて前記入出力可能電力を補正する。



【図1】

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 組電池の電流値を検出する電流検出部と、  
前記組電池の総電圧値を検出する総電圧検出部と、  
前記組電池を構成する複数の単位電池の各電圧値を検出する単位電池電圧検出部と、  
前記電流値および総電圧に基づいて前記組電池の電圧・電流特性を回帰演算するとともに、前記電流値および前記単位電池の電圧値に基づいて各組電池の電圧・電流特性を回帰演算する回帰演算部と、  
前記組電池に関する前記回帰演算部の演算結果に基づいて、前記組電池の入力可能電力および出力可能電力を算出する入出力可能電力演算部と、  
前記回帰演算部で演算された内部抵抗の最も大きな単位電池の電圧・電流特性に基づいて、前記入力可能電力および／または出力可能電力を補正する補正演算部とを備え、前記入出力可能電力演算部および補正演算部の各演算結果に基づいて前記組電池の充放電制御を行うことを特徴とする充放電制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の充放電制御装置において、  
前記回帰演算部は、前記単位電池電圧検出部で検出された電圧値のばらつきが所定電圧値以下であって、かつ、前記電流値の大きさが所定電流値以下の場合に、前記回帰演算を行うことを特徴とする充放電制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の充放電制御装置において、  
前記内部抵抗の最も大きな単位電池の内部抵抗が所定値以上のときに、その単位電池を異常と判定する判定部を設けたことを特徴とする充放電制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば電気自動車等の駆動用バッテリーとして用いられる組電池の充放電制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電気自動車に搭載されるバッテリーには、セルと呼ばれる単位電池を複数直列接続した組電池が用いられている。このようなバッテリーの入出力可能電力の算出方法としては、特開平 11-41711 号公報に開示されているようなものがある。従来の算出方法では、放電時にバッテリーの総電圧および放電電流値をサンプリングし、このサンプリングデータに基づいて  $V-I$  特性を回帰算出することによって入出力可能電力を求めるようにしている。

【0003】例えば、入力可能電力を求める際には、放電中に得られるサンプリングデータに基づいて回帰直線を算出する。次いで、入力可能電圧の目標電圧であるバッテリー上限電圧  $V_{max}$  のときの電流値  $I_{cmax}$  を回帰直線から求め、次式により入力可能電力  $P_{cmax}$  を算出して

いる。例えば、制動時の回生制御においては、充電電力が入力可能電力  $P_{cmax}$  となるように制御される。

【数 1】  $P_{cmax} = I_{cmax} \times V_{max}$

【0004】ところで、回生制御の際には、電池保護のために各セルの各々が所定の充電上限電圧を越えないように回生制限が行われる。また、放電制御の際には、各セルの各々が所定の放電下限電圧を下回らないように出力制限が行われる。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の入出力可能電力演算方法では、上述したように組電池全体の電圧および電流に基づいて入出力可能電力を算出しており、各セルの内部抵抗のばらつきは考慮されていなかった。この内部抵抗のばらつきが大きいと、例えば、走行制御中に最大内部抵抗を有するセルが放電下限電圧に達してしまった場合に、それ以上放電電流が上昇しないように放電制限をかけるようにしている。

【0006】そのため、このような放電制限が実行される直前までは、算出された出力可能電力に基づいてアクセル操作に応じた電力が出力されるが、内部抵抗最大のセルが放電下限電圧に達すると放電制限が実行されて、要求された出力電力より小さな電力に出力制限されてしまう。従って、例えばドライバーが加速を行おうとしてアクセルを所定時間踏み込んだときに出力制限されると、ドライバーの意図する出力の増加が行われないことになり、ドライバーが違和感を感じるということがあった。

【0007】本発明の目的は、単位電池の内部抵抗を考慮した入出力可能電力を用いて組電池の充放電制御を行う充放電制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】発明の実施の形態を示す図 1 および図 3 に対応付けて説明する。

（1）図 1 に対応付けて説明すると、請求項 1 の発明による充放電制御装置 6 は、組電池 4 の電流値を検出する電流検出部 8 と、組電池 4 の総電圧値を検出する総電圧検出部 7 と、組電池 4 を構成する複数の単位電池の各電圧値を検出する単位電池電圧検出部 5 と、電流値および総電圧に基づいて組電池 4 の電圧・電流特性を回帰演算するとともに、電流値および単位電池の電圧値に基づいて各組電池の電圧・電流特性を回帰演算する回帰演算部 6 と、組電池 4 に関する回帰演算部 6 の演算結果に基づいて、組電池 4 の入力可能電力および出力可能電力を算出する入出力可能電力演算部 6 と、回帰演算部 6 で演算された内部抵抗の最も大きな単位電池の電圧・電流特性に基づいて、入力可能電力および／または出力可能電力を補正する補正演算部 6 とを備え、入出力可能電力演算部 6 および補正演算部 6 の各演算結果に基づいて組電池 4 の充放電制御を行うことにより上述の目的を達成する。

(2) 図1および図3に対応付けて説明すると、請求項2の発明は、請求項1に記載の充放電制御装置6において、単位電池電圧検出部5で検出された電圧値のばらつきが所定電圧値Y以下であって、かつ、電流値の大きさが所定電流値(X/2)以下の場合に、回帰演算部6の演算を行うようにしたものである。

(3) 請求項3の発明は、請求項1または2に記載の充放電制御装置6において、内部抵抗の最も大きな単位電池の内部抵抗が所定値以上のときに、その単位電池を異常と判定する判定部5を設けたものである。

【0009】なお、上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が発明の実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0010】

【発明の効果】(1) 請求項1の発明では、内部抵抗の最も大きな単位電池の電圧・電流特性を回帰演算により演算して、その演算結果に基づいて組電池の入力可能電力および/または出力可能電力を補正し、その補正された入力可能電力および/または出力可能電力に基づいて組電池の充放電制御を行うので、内部抵抗が最大の単位電池が制限電圧になったときに入力電力や出力電力が急激に制限されるようなことがない。

(2) 請求項2の発明では、請求項1と同様の効果が得られるとともに、各単位電池の電圧値のばらつきが所定電圧値以下であって、かつ、電流値が所定電流値以下のときに各単位電池に関する回帰演算を行うようにしているので、各単位電池の電池状態(SOC)のばらつきの影響を低減することができ、補正演算部の補正精度の向上が図れる。

(3) 請求項3の発明では、請求項1および2と同様の効果が得られるとともに、単位電池の異常を精度良く検出することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1～図9を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明による充放電制御装置を備えるハイブリッド電気自動車(HEV)を示す図であり、パラレルHEVの駆動系の概略構成を示す図である。エンジン1の主軸には、電動モータ2の回転子が直結されている。エンジン1および/またはモータ2の駆動力は、図示しない駆動系を介して車軸に伝達される。インバータ3は二次電池で構成されたバッテリー4からの直流電力を交流電力に変換してモータ2に供給するとともに、後述する発電モード時にはモータ2からの交流電力を直流電力に変換してバッテリー4へ供給する。

【0012】バッテリー4には、複数の単セルを直列接続した組電池と呼ばれるものが用いられる。組電池を構成する各々の単セルのセル電圧はセルコントローラ5により検出され、その検出値はバッテリーコントローラ6

へと出力される。単セルには、例えば、リチウムイオン電池等が用いられる。バッテリーコントローラ6には、セルコントローラ5から送られたセル電圧値、電圧センサ7で検出されるバッテリー4の総電圧値、電流センサ8で検出される充放電電流値が入力される。マイクロコンピュータとその周辺部品から構成されるバッテリーコントローラ6は、これらの値に基づいてバッテリー4の充放電制御を行う。インジケータ9には、バッテリーコントローラ6で検出されたセル状態(セル異常等)が表示される。

【0013】パラレルHEVにおけるモータ2の運転モードには、車軸を駆動する駆動モードとバッテリー4を充電する発電モードとがある。車両の駆動時、すなわち加速時、平坦路走行時や登坂時等に、モータ2へ電力を供給するバッテリー4が十分な充電状態にある場合には、モータ2を駆動モードで運転してエンジン1とモータ2の両方の駆動力により走行する。ただし、バッテリー4の充電状態が低い場合にはモータ2を発電モードで運転して、エンジン1の駆動力により走行を行うとともにモータ2の回転子を回転し、モータ2による発電を行ってバッテリー4を充電する。

【0014】一方、車両の制動時、すなわち減速時や降坂時などには、駆動系を介した車輪の回転力によってエンジン1およびモータ2が駆動される。このとき、モータ2を発電モードで運転し、回生エネルギーを吸収してバッテリー4を充電する。

【0015】次いで、充放電制御の際のバッテリー4の入出力可能電力の算出方法について説明する。まず、放電中に電圧センサ7および電流センサ8により電圧V、電流Iをサンプリングし、それらのサンプリングデータに基づいてV-I特性の回帰直線を求める。図2はV-I特性を示す図であり、「×」はサンプリングデータを、L1は回帰直線をそれぞれ示している。回帰直線L1の傾きはバッテリー4の内部抵抗Rを表しており、回帰直線L1とV軸との交点の値Eがバッテリー4の開放電圧である。

【0016】充電上限電圧 $V_{max}$ を示す直線と回帰直線L1との交点Aの電流値 $I_{cmax}$ を用いると、バッテリー4の入力可能電力 $P_{cmax}$ は次式(1)で算出される。

$$\text{【数2】 } P_{cmax} = I_{cmax} \times V_{max} \quad \cdots (1)$$

【0017】また、放電下限電圧 $V_{min}$ を示す直線と回帰直線L1との交点Bの電流値 $I_{dmax}$ を用いると、バッテリー4の出力可能電力 $P_{dmin}$ は次式(2)で算出される。

$$\text{【数3】 } P_{dmin} = I_{dmax} \times V_{min} \quad \cdots (2)$$

【0018】このようにして算出された入力可能電力 $P_{cmax}$ および出力可能電力 $P_{dmin}$ を、各セルの内部抵抗のばらつきに応じて補正する。図3、4は補正方法を説明するための図であり、セル毎のV-I特性を示したものである。図4は、図3の充電領域の部分を拡大して示し

10

20

30

40

50

た図である。

【0019】図3において、L12はセル内部抵抗 $r$ が最大 $r_{\max}$ のセルの回帰直線であり、L13はセル内部抵抗 $r$ が最小 $r_{\min}$ のセルの回帰直線である。すなわち、セル内部抵抗 $r$ は $r_{\min} \leq r \leq r_{\max}$ の範囲でばらついている。また、L11はセル内部抵抗の平均値に関する回帰直線である。この回帰直線L11は、各セルのセル電圧に基づいて回帰演算して求めても良いし、総電圧を用いたバッテリー4の回帰直線を1セル当たりを表したもので良い。E0、F0は、回帰直線L11、L12から得られる開放電圧である。また、電流 $I_{\max}$ のときには、内部抵抗 $r_{\max}$ のセルの電圧はF1で、平均電圧はE1である。電流 $I_{\max}$ のときには、内部抵抗 $r_{\max}$ のセルの電圧はF2で、平均電圧はE2である。

【0020】図4において、E1は $E1 = V_{\max} / (\text{セル数})$ となっており、ここでは $V_{\max} / (\text{セル数})$ を $v_{\max}$ で表す。いま、充電電流をゼロから次第に増加すると、回帰直線L12で表される最大内部抵抗 $r_{\max}$ のセルは、電流 $I_3 (< I_{\max})$ でセルの充電上限電圧 $v_{\max}$ に達してしまう。そこで、1セル当たりの出力可能電力 $\Delta P_{\text{cm}}$  axを、従来の「 $I_{\max} \times v_{\max}$ 」から「 $I_3 \times v_{\max}$ 」に補正すれば、最大内部抵抗 $r_{\max}$ のセルは充電上限電圧 $v_{\max}$ を越えることがない。

【0021】このとき、充電補正係数 $K_1$ は次式(3)で算出される。そして、総電圧より求めたバッテリー4の入力可能電圧演算値 $P_{\text{cm}}$  axを充電補正係数 $K_1$ で式(4)のように補正し、この補正され電力 $K_1 \times P_{\text{cm}}$  axを入力可能電力 $P_{\text{cm}}$  axとしてバッテリー4の回生制御を行う。

$$\begin{aligned} \text{【数4】 } K_1 &= (I_3 \times v_{\max}) / (I_{\max} \times v_{\max}) \\ &= (E1 - F0) / (F1 - F0) \end{aligned} \quad \dots (3)$$

$$P_{\text{cm}} = K_1 \times P_{\text{cm}} \quad \dots (4)$$

【0022】一方、出力可能電力の場合も同様であり、出力補正係数 $K_2$ は次式(5)により算出され、式(6)により算出される電力 $K_2 \times P_{\text{dmax}}$  axを出力可能電力 $P_{\text{dmax}}$  axとして放電制御を行う。

$$\begin{aligned} \text{【数5】 } K_2 &= (F0 - E2) / (F0 - F2) \\ P_{\text{dmax}} &= K_2 \times P_{\text{dmax}} \end{aligned} \quad \dots (5)$$

$$P_{\text{dmax}} = K_2 \times P_{\text{dmax}} \quad \dots (6)$$

【0023】図5および図6に示すフローチャートは、バッテリーコントローラ6で行われる入出力電力演算の処理手順を示したものであり、図6は図5に続く手順を示す図である。なお、図5、6に示す一連の処理は、充電電中に所定のタイミングで繰り返し行われる。ステップS1では、セルコントローラ5によりバッテリー4の各セル電圧が検出され、それらの検出値がバッテリーコントローラ6に送信される。ステップS2では、ステップS1で検出されたセル電圧の平均電圧 $E_{\text{ave}}$ が算出される。ステップS3では、電流センサ8によりバッテリー4とインバータ3との間の電流が検出される。

【0024】ステップS4では、検出されたセル電圧が図3の所定範囲Y内であるか否かを判定する。この所定範囲Yは、ステップS2で算出した平均電圧 $E_{\text{ave}}$ を挟んだ電圧 $(E_{\text{ave}} - Y/2)$ から電圧 $(E_{\text{ave}} + Y/2)$ の範囲である。ステップS4において所定範囲Y内と判定されるとステップS5へ進み、一方、範囲外と判定されるとステップS1へ戻る。続くステップS5では、ステップS3で検出された電流値が図3の所定範囲X内であるか否か、すなわち、電流値 $\leq X/2$ であるか否かを判定する。ステップS5において所定範囲X内と判定されるとステップS6へ進み、一方、範囲外と判定されるとステップS1へ戻る。

【0025】車両駆動用バッテリーに用いられるリチウムイオン電池では、セル開放電圧とSOCとの間に図7に示すような相関があり、開放電圧からSOCを把握することができる。一方、セル内部抵抗とSOCとの間には図8に示すような相関があり、内部抵抗はSOCにより変化する。そのため、内部抵抗のばらつきによる補正演算をより精度良く行うには、SOCのばらつきによる内部抵抗のばらつきへの影響を排除する必要がある。

【0026】従って上述した所定範囲Yは、例えばSOCが3%の範囲になるようにすることを目的とするが、図7に示すようにSOCの変化量に対する開放電圧の変化量は比例していないので、開放電圧の値によって変わることになる。すなわち、例えばSOCが80%程度である場合、SOCの3%分に対応する電圧幅は30mVと小さく、SOCが20%程度である場合、SOCの3%に対応する電圧幅は50mVと大きくなることになる。よって、所定範囲Yは、ステップS2で算出された $E_{\text{ave}}$ に基づいて、図7に示す開放電圧-SOC特性を考慮し、変更されるものとなる。

【0027】次に上述した所定範囲Xについて説明すると、全ての温度範囲で、開放電圧-負荷電圧の差異を最小に抑えられる程度が望ましく、本実施の形態では、例えば $\pm 2.5$ A以内とする。

【0028】SOCのばらつきは開放電圧のばらつきから推定できるので、ステップS4の処理により各セルのSOCがばらついているか否かを判定することができる。また、ステップS5で電流値が電流値 $\leq X/2$ であるか否かを判定することによって、電流値がゼロに近い値のものだけを採用することにより、ステップS4の判定に用いられるセル電圧が開放電圧に近い値となるように制限している。これにより補正演算におけるSOCのばらつきの影響を低減させ、補正精度の向上を図っている。また、放電電流値が小さい場合だけに補正演算を行うことにより、演算時の誤差を小さくすることができる。

【0029】次いで、ステップS6において、電圧センサ7で検出される総電圧、電流センサ8で検出される電流値およびセルコントローラ5により検出される各セルのセル電圧を複数サンプリングする。ステップS7で

は、ステップS6で検出された電流値に基づいて、サンプリングが放電中に行われたか否かを判定する。ステップS7において放電状態と判定されると、ステップS8へ進んでサンプリングデータを補正演算のデータとして取得する。一方、ステップS7でNOと判定されるとステップS6へ戻り、再びデータサンプリングを行う。

【0030】図6のステップS9では、ステップS8で取得された複数のセル電圧および電流値に基づいて、図3に示すようなセル毎の回帰直線を演算する。ステップS10では、ステップS6でサンプリングされた複数の総電圧および電流値に基づいて、バッテリー4全体の回帰直線を演算する。ステップS11では、バッテリー4全体の回帰演算に基づいて、各セルの内部抵抗を平均したものである平均内部抵抗 $r_{ave}$ を算出する。ステップS12では、各セルの回帰演算からそれぞれの内部抵抗を算出し、最大内部抵抗 $r_{max}$ を有するセルを求める。この最大内部抵抗 $r_{max}$ は、図3のF0、F2およびI $_{dmax}$ を用いて次式(7)により算出される。

$$\text{【数6】 } r_{max} = (F0 - F2) / I_{dmax} \quad \dots (7)$$

【0031】ステップS13では、ステップS12で算出された最大内部抵抗 $r_{max}$ が所定値 $r_0$ 以上か否かを判定する。所定値 $r_0$ としては、電池が新品のときの2〜3倍の値とし、例えば $1.2\Omega$ とする。ステップS13で $r_{max} \geq r_0$ と判定されると、ステップS14へ進んで図1のインジケータ9にセル異常が生じたことを示す警告を表示した後に、ステップS15へ進む。一方、ステップS13で $r_{max} < r_0$ と判定されると、ステップS15に進んで上述した式(5)により出力補正係数 $K_2$ を算出し、次のステップS16において式(3)により充電補正係数 $K_1$ を算出する。そして、ステップS17で式(6)の出力可能電力 $K_2 \times P_{cmax}$ を算出したならば、続くステップS18で式(4)により入力可能電力 $K_1 \times P_{dmax}$ を算出し、一連の処理を終了する。

【0032】図9は、本発明による充放電制御装置による出力例を、従来と比較して示した図である。(A)はアクセル踏み込み量に応じた要求出力を示しており、

(B)はバッテリー4の回帰演算のみを用いて算出した従来の出力可能電力を用いた場合の出力電力を示し、

(C)は本実施の形態の補正された出力可能電力を用いた場合の出力電力を示したものである。図9に示す例では、要求出力は最終的にP1となるが、(B)および(C)ではセルの内部抵抗のばらつきにより、最終的な出力はP2に制限されている。

【0033】従来の出力(B)の場合には、出力可能電力にセル内部抵抗のばらつきが考慮されていないため、出力がP2となるまでは、要求出力と一致して増加している。しかし、出力がP2に達すると、最大内部抵抗 $r_{max}$ のセル電圧が上限電圧に達するため、セルコントローラ5のセル上下限電圧保護機能が作動して、出力P2に出力制限される。そのため、時刻 $t_0$ までは要求通り

に出力されていたものが、時刻 $t_0$ になると急に要求通りの出力が出なくなる。一方、出力(C)では、式

(6)で示すように出力補正係数 $K_2$ により出力可能電力が補正されるため、要求出力に対して出力補正係数 $K_2$ に応じた所定比率の出力が出力開始時から出力される。そのため、出力Bに達するまではアクセル踏み込み量の変化に比例して出力が変化するので、ドライバーは違和感を感じることがない。

【0034】上述した実施の形態では、E0およびF0として回帰直線L11、L12から算出される開放電圧を用いたが、所定範囲Xで検出された総電圧およびセル電圧を使用しても良い。また、回帰演算を用いて単位電池の最大内部抵抗を算出しているが、回帰演算以外の方法により最大内部抵抗を算出して、補正をするようにしても良い。

【0035】また、上述した実施の形態では、放電中に電圧センサ7および電流センサ8によって電圧V、電流Iをサンプリングするようにしたが、充電中に電圧V、電流Iをサンプリングするようにしても、放電中および充電中の両方において行っても良い。特に、組電池がリチウム・イオンで構成されている場合には、放電および充電で、電流と電圧の特性に変化が少ないので特に効果的である。

【0036】なお、上述した実施の形態では、ハイブリッド電気自動車に搭載された駆動用バッテリーを例に説明したが、本発明の充放電制御装置は他のバッテリーにも適用することができる。

【0037】以上説明した実施の形態と特許請求の範囲の要素との対応において、バッテリーコントローラ6は充放電制御装置、補正演算部、入出力電力演算部および回帰演算部を、セルコントローラ5は電圧検出部および判定部をそれぞれ構成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による充放電制御装置を備えるハイブリッド電気自動車(HEV)の駆動系の概略構成を示す図である。

【図2】バッテリー4のV-I特性を示す図である。

【図3】セル毎のV-I特性を示す図である。

【図4】図3に示すV-I特性の充電領域の拡大図である。

【図5】バッテリーコントローラ6で行われる入出力電力演算の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】図5に続く手順を示すフローチャートである。

【図7】開放電圧とSOCとの相関を示す図である。

【図8】内部抵抗とSOCとの相関を示す図である。

【図9】本発明による充放電制御装置の出力例を示す図である。

【符号の説明】

1 エンジン

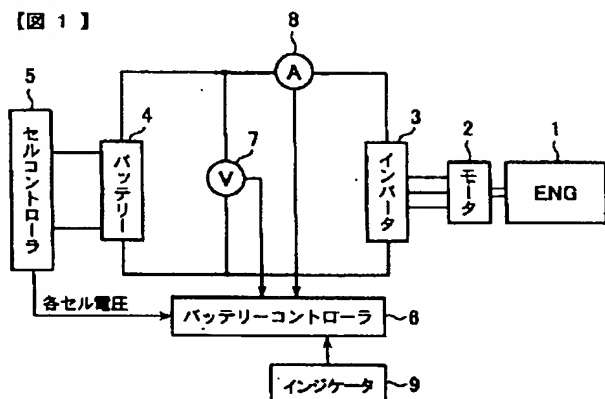
2 モータ

- 3 インバータ  
4 バッテリー  
5 セルコントローラ  
6 バッテリーコントローラ  
7 電圧センサ

- 8 電流センサ  
9 インジケータ  
K 1 充電補正係数  
K 2 出力補正係数  
L 1, L 11~L 13 回帰直線

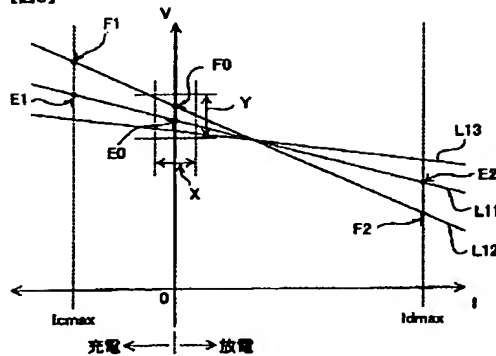
【図1】

【図1】



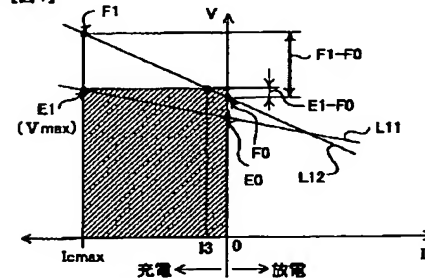
【図3】

【図3】



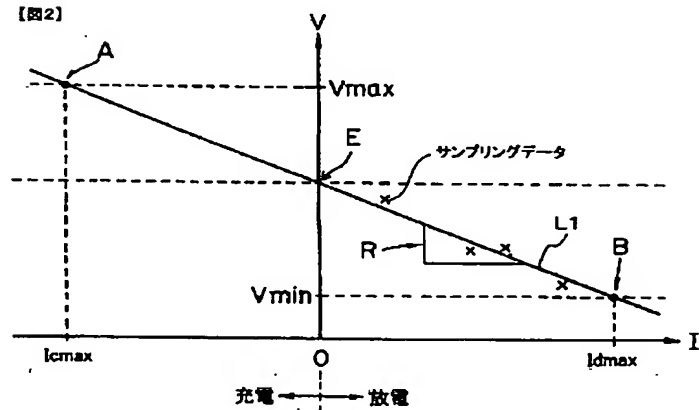
【図4】

【図4】



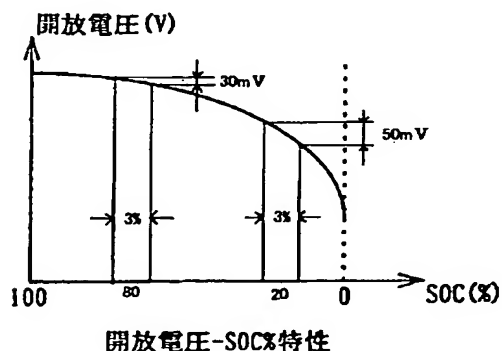
【図2】

【図2】



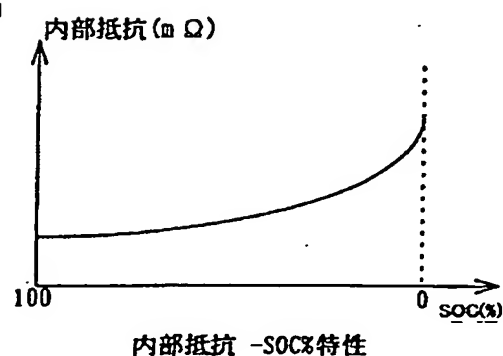
【図7】

【図7】



【図8】

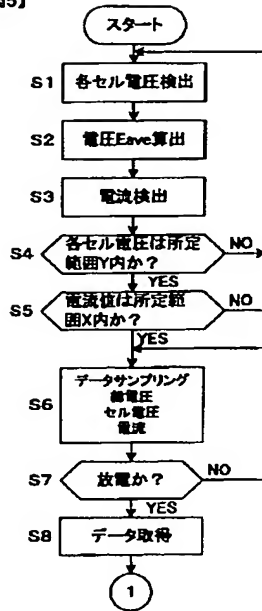
【図8】





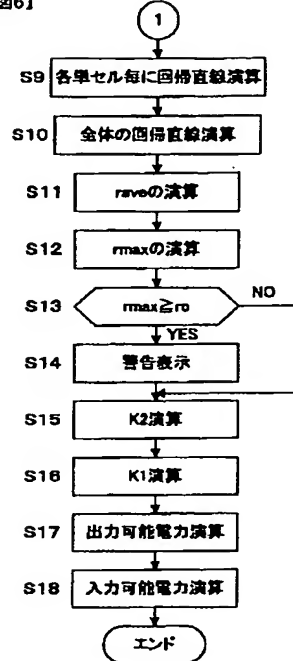
【図5】

【図5】



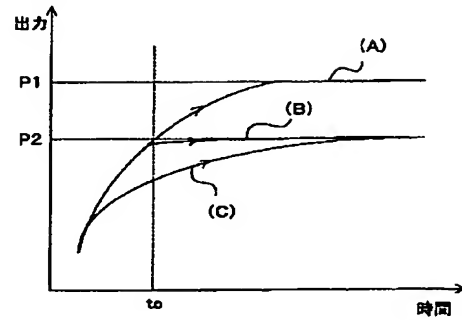
【図6】

【図6】



【図9】

【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 J 7/00

識別記号

Z H V

F I

H 0 2 J 7/00

テーマコード (参考)

Z H V Y

F ターム (参考) 5G003 AA07 BA01 CA01 CA11 DA15

EA08 FA06 GB06

5H030 AA03 AA04 AA06 AS08 BB01

BB21 FF42 FF43 FF44

5H115 PA01 PC06 PG04 PI16 P002

P010 P017 PU25 PV09 QN02

SE06 TI05 TI06 TI10